

**Universidade Federal do Paraná  
Setor de Ciências da Terra Departamento de Geografia  
Especialização em Análise Ambiental**

**ISIS SACRAMENTO DA SILVA**

**DESASTRES NATURAIS NO BRASIL: AÇÕES ADOTADAS PELO  
GOVERNO FEDERAL APÓS 2011**

**CURITIBA**

**2015**

# **DESASTRES NATURAIS NO BRASIL: AÇÕES ADOTADAS PELO GOVERNO FEDERAL APÓS 2011**

Artigo Científico apresentado como requisito à obtenção de grau de Especialista. Curso de Especialização em Análise Ambiental, Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná-UFPR.

Orientador: Prof Dr. Leonardo José Cordeiro Santos

Curitiba

**2015**

## Resumo

A maioria dos desastres registrados no Brasil está relacionada à erosão, deslizamentos, subsidências, solapamentos e inundações, estes podem ser desencadeados por fatores naturais do meio físico, por fatores antrópicos ou por ambos. Com a finalidade de diminuir estes registros, novas políticas foram lançadas a partir de um dos maiores desastres do país, que ocorreu no verão de 2011, no estado do Rio de Janeiro, afetando municípios da região serrana, como Nova Friburgo, Petrópolis e Teresópolis. Esta tragédia repercutiu como um alerta, sobre a carência do país em políticas direcionadas a desastres, estudos técnicos, monitoramento e ações governamentais imediatas em resposta a fenômenos naturais que afetam a população de forma direta ou indireta. Após estes desastres, o governo brasileiro lançou Leis, Programas e o Plano Nacional de Gestão de Riscos e Respostas a Desastres Naturais em agosto de 2012, com o objetivo de prevenir, mapear, estudar, monitorar e responder a desastres de forma eficiente e imediata, bem como planejar o espaço urbano, evitando novas áreas sujeitas a risco. Estas novas políticas integram unidades do governo, como Ministério das Cidades, Integração Nacional, Ciência Tecnologia e Inovação, Minas e Energia e Meio Ambiente; e articula instituições federais e municipais. O presente artigo aponta o arranjo institucional, expondo as leis, novas políticas, entes federados envolvidos no estudo, monitoramento e prevenção de desastres naturais, metas e ações adotadas pelo Governo Federal após o desastre da região serrana do Estado do Rio de Janeiro, bem como as metodologias para cada estudo.

Palavras-chave: desastres naturais e antrópicos; movimentos de massa; inundação; suscetibilidade a risco; áreas de risco.

## **ABSTRACT**

Most disasters recorded in Brazil is related to erosion, landslides, subsidence, solapments and floods, they can be triggered by natural factors of the physical environment, due to human factors or both. In order to narrow down these records, new policies were launched from one of the country's largest disaster that occurred in summer 2011 in the state of Rio de Janeiro, affecting municipalities at the mountain region, as Nova Friburgo, Teresopolis and Petropolis. This tragedy reflected as a warning about the lack of the country aimed at disaster policies, technical studies, monitoring and immediate government action in response to natural phenomena that affect the population directly or indirectly. After these disasters, the Brazilian government launched Laws, Programs and the National Plan for Risk Management and Response to Natural Disasters in August 2012, in order to prevent, map, study, monitor and respond to disasters efficiently and immediately, and plan the urban space, avoiding new areas subject to risk. These new policies include government units, such as the Ministry of Cities, National Integration, Technology Science and Innovation, Energy and Mines and the Environment; and federal and municipal coordinate institutions. This article points out the institutional arrangement, exposing the laws, new policies, federal entities involved in the study, monitoring and prevention of natural disasters, goals and actions taken by the Federal Government after the disaster at the mountainous region of the State of Rio de Janeiro, as well as the methodologies for each study.

**Keywords:** natural and anthropogenic disasters; mass movements; flooding; susceptibility to risk; risk areas.

## INTRODUÇÃO

O homem vem aumentando e intensificando as alterações no meio físico para moldar a natureza conforme suas necessidades, provocando perturbações no equilíbrio natural, o que resulta em áreas vulneráveis que podem provocar desastres. Os desastres naturais têm devastado a humanidade ao longo de séculos, porém a falta de registros impede numerar ocorrências, vítimas e magnitude dos eventos. A erupção vulcânica e tsunami em 1550 a.C. na ilha mediterrânea de Stroggli é um exemplo de um dos primeiros desastres naturais registrados, porém não se sabe ao certo o número de vítimas pela falta de levantamento da época. Segundo Tominaga *et al.* (2009, p. 15), após a década de 70, tem-se verificado um aumento de registros de ocorrências de desastres naturais em função da importância de documentar estes eventos. Segundo o EM-DAT (2009), na década de 70 foram registrados cerca de 50 desastres e em 2008 cerca de 350, aumentando, conseqüentemente, os prejuízos estimados que passaram de 5 bilhões para 180 bilhões.

Os registros mundiais com maior número de vítimas estão associados aos terremotos e as inundações, no Brasil, os terremotos são pouco frequentes, porém as inundações afetam de forma direto ou indireta um número expressivo de brasileiros. Os desastres no Brasil são relacionados a fatores climáticos, geológicos e pedológicos, podendo se desenvolver por diversos fenômenos, tais como: deslizamentos, rolamento e queda de blocos, corridas, rastejo, inundações, alagamentos, enxurradas, vendavais, granizo, solapamentos, erosão, tempestades, secas e estiagem. Além dos processos naturais, atividades antrópicas podem desencadear ou catalisar desastres, como ocupações em planícies de inundação de rios, ocupações em lugares impróprios e cortes irregulares em encostas suscetíveis a movimentos gravitacionais de massa (Tominaga *et al.*, 2009, p.18).

Conforme divulgado no Plano Plurianual 2012-2015, a urbanização no Brasil teve uma aceleração intensa a partir da década de 1950, este processo não foi acompanhado por políticas de desenvolvimento urbano. Assim, parte da

população sem condição financeira de adquirir moradia através do mercado legal ocupou terrenos menos valorizados em função de restrições a ocupação legal associadas, na maioria dos casos, a potencial a risco ou áreas de preservação ambiental, desta forma, locais precários foram ocupados e expandidos, gerando áreas de vulnerabilidade. O Brasil encontra-se entre os países mais atingidos do mundo por desastres hidrológicos, como enchentes, inundações e movimentos gravitacionais de massa, em 2008, esteve em 10º lugar com 1,8 milhões de pessoas afetadas (OFDA/CRED, 2008).

Segundo Tominaga *et al.* (2009, p.13), desastres ocorrem quando fenômenos naturais atingem áreas ou regiões habitadas pelo homem, causando-lhes danos. São considerados desastres, fenômenos que resultam em pelo menos um dos seguintes critérios: 10 ou mais óbitos, 100 ou mais pessoas afetadas, declaração de estado de emergência ou pedido de auxílio internacional.

Em janeiro de 2011, foi registrado na região serrana do Rio de Janeiro o maior desastre do país, resultando em aproximadamente 900 mortos e 350 desaparecidos, afetando diversos municípios do estado: Areal, Bom Jardim, Nova Friburgo, São José do Vale do Rio Preto, Sumidouro, Petrópolis e Teresópolis. Este desastre, bem como outros de menor intensidade ocorridos nos últimos dez anos, levaram o governo federal, a criação de novas instituições e a reformulação das responsabilidades de outras instituições já existentes com o objetivo de prevenir, monitorar, articular entes federados e agir de forma imediata em caso de desastres.

Assim, o objetivo dessa pesquisa foi fazer um levantamento das leis elaboradas para conduzir e orientar as instituições após o desastre, bem como identificar as principais responsabilidades e metas de cada ente, resultando em novos arranjos e leis, solicitação de levantamentos, estudos, mapeamentos, monitoramentos de fenômenos, planejamento para prevenção e remediação de riscos instalados.

## **MATERIAS E MÉTODOS**

Os dados técnicos foram extraídos de documentos públicos disponibilizados no site da instituição responsável pelo estudo da área, Serviço Geológico do Rio de Janeiro (DRM-RJ); dados relacionados aos prejuízos financeiros e danos causados a sociedade foram divulgados usando a Avaliação de Perdas e Danos do Banco Mundial como base.

Deu-se sequência a pesquisa com o levantamento do arranjo institucional divulgado em sites e documentos disponíveis das instituições, após o desastre, identificando as principais leis e publicações do Governo Federal, que dão respaldo as instituições que atuam nesta área, bem como a organização e articulação entre as instituições, expondo as principais medidas e ações implantadas até o presente momento e divulgadas a população com as metodologias correspondentes de forma sucinta.

Esse levantamento e organização das publicações de entes federados teve como objetivo tornar mais fácil a compreensão sobre as responsabilidades e articulação entre cada instituição citada, as principais responsabilidades e ações executadas ou em andamento até o presente momento.

O levantamento do arranjo institucional, iniciou-se com o estudo das leis que instituem novas políticas públicas, designa responsabilidades a entes federados, citando competências e objetivos, e institui Programas e Planos, bem como as ações em andamento relacionadas a estudos geológico-geotécnicos e pluviométricos que influem na redução, estudo e ações correspondentes a desastres. Cada plano, programa e ação citado nas leis foram descritos de forma sucinta, procurando-se expor as principais ações e metas divulgadas por cada documento de entes federados citados nas leis.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **REPERCUSSÃO E DADOS GERAIS SOBRE O DESASTRE NA REGIÃO SERRANA DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO**

Segundo o Relatório Técnico de Petrópolis, divulgado em 2013 pelo Departamento de Recursos Minerais do Estado do Rio de Janeiro (DRM – RJ), 70% dos deslizamentos ocorreram em taludes escavados a montante ou a jusante de casas de toda região serrana afetada. Outros 28% atingiram linhas de drenagem ou pequenas concavidades ou anfiteatros nas encostas, sendo classificados como corrida de entulho, lixo e solo (por vezes blocos rochosos), gerada a partir de águas superficiais. Os 2% restantes se deram em taludes naturais, indicando a influência da ação antrópica na instabilidade dos taludes. A Avaliação de Perdas e Danos do Banco Mundial afirma que as chuvas que precipitaram 166 mm (INMET) do dia 11 e 12 de janeiro de 2011 no estado do Rio de Janeiro causaram a morte de mais de 900 pessoas e 300 mil pessoas foram atingidas de forma direta, com perdas materiais, ou de forma indireta, com isolamento temporário e perdas na infraestrutura do município. Os municípios que decretaram estado de calamidade pública foram: Areal, Bom Jardim, Nova Friburgo, São José do Vale do Rio Preto, Sumidouro, Petrópolis e Teresópolis.

Quatro dias após os desastres, o Serviço Geológico do Estado do Rio de Janeiro iniciou o sobrevoo da área com possível ocorrência de novos deslizamentos para elaborar a cartografia de riscos remanescentes, com objetivo de orientar a Defesa Civil sobre os riscos de novas ocorrências. Essa atividade contou com o auxílio de fotografias obtidas em helicóptero e a partir de torres de telefonia e finalmente avaliações in loco. Para delimitação das áreas sujeitas a deslizamentos posteriores, foram montados croquis esquemáticos das fotos dos setores. Também foi realizado estudo das condicionantes de deslizamentos na região, onde foram consideradas as características geológicas, geomorfológicas, pedológicas e meteorológicas



como principais fatores naturais contribuintes. Todos os fatores foram representados na Carta de Setores de Muito Alto Risco e Alto Risco a Escorregamentos de Petrópolis (Figura 1), criada em 2012 pela Secretaria Municipal de Habitação, com apoio do DRM.

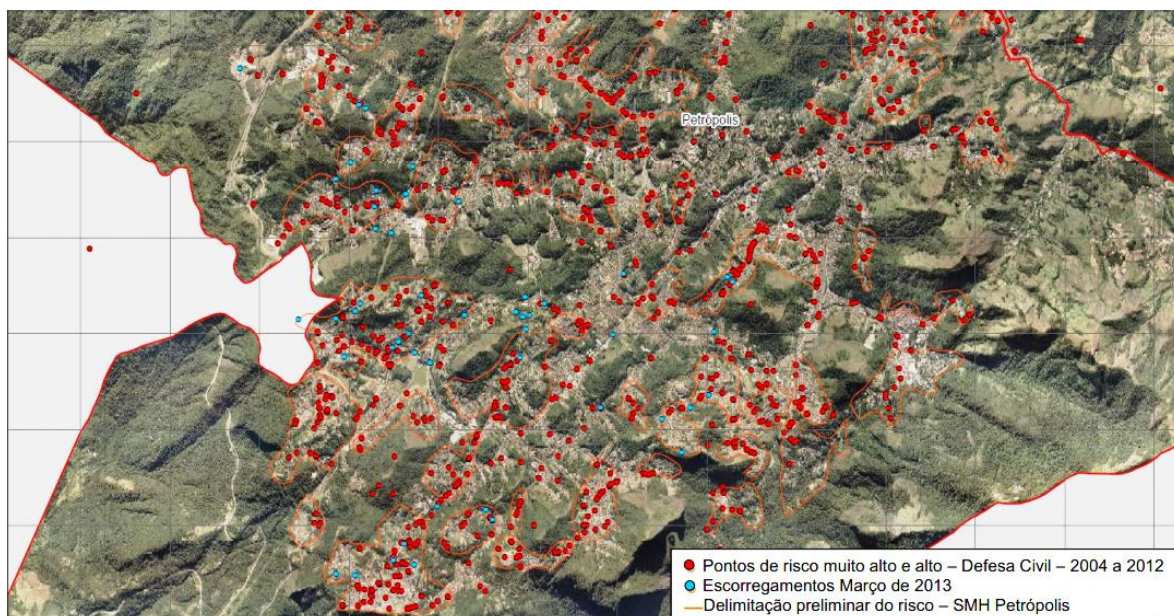


Figura 1 - Parte da Carta Inventário de Setores de Risco Muito Alto e Alto a Escorregamentos de Petrópolis. Fonte: Relatório Técnico – Petrópolis. DRM – RJ 2013.

Este desastre causou um impacto nas políticas de gestão de riscos e desastre no país, pois poucos registros relacionados a riscos naturais apresentam números de afetados, mortos e custos aproximados aos levantados neste período no Estado do Rio de Janeiro. O Banco Mundial estima um custo total na ordem de 4,78 bilhões de reais, sendo 3,15 bilhões do setor público e 1,62 milhões do setor privado. Em maio de 2012, o Município de Nova Friburgo foi o primeiro da região serrana do Rio de Janeiro a aderir à Campanha da Estratégia Internacional para a Redução de Desastres da Organização das Nações Unidas (Brasil, 2012b).

Conforme o Plano Plurianual 2012-2015, lançado após o desastre da região serrana do Rio de Janeiro, entendeu-se que situações em que políticas

públicas municipais, estaduais e federais devem ser intensificadas para reduzir o grau de vulnerabilidade das comunidades frente a fenômenos naturais.

## **ARRANJO INSTITUCIONAL E AÇÕES ADOTADAS**

A estrutura organizacional dos entes federados responsáveis pela proteção e prevenção, monitoramento e ações imediatas a catástrofes naturais é ramificada, possui instituições federais, estaduais e municipais articuladas entre si, bem como leis que regulamentam e impõem as principais diretrizes.

O executivo federal propôs, como Medida Provisória, um novo marco legal para o Sistema Nacional de Defesa Civil, transformado na Lei 12.608, de 10 de Abril de 2012 (Lei nº 12.608/12). Esta Lei instituiu a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil, que divide as competências e deveres dos entes federados, onde afirma que a União possui competência de legislar sobre a Defesa Civil e deve atuar na defesa contra calamidades públicas. O Estado é responsável pela execução das atividades de Defesa Civil e os Municípios pelo planejamento de ocupação do solo. De forma conjunta, os entes federados, estado, municípios e distrito-federal, possuem a competência de promover programas para construção de novas moradias, em locais adequados, remanejamento dos desabrigados e moradores de áreas de risco.

Tal Lei tem como objetivo ações de prevenção, mitigação, preparação, resposta e recuperação voltadas à proteção e Defesa Civil, pretende reduzir os riscos de desastres, aperfeiçoar o atendimento à população atingida, recuperar áreas afetadas, contribuir para gestão territorial e planejamento das políticas setoriais, identificar e avaliar as ameaças, suscetibilidade e vulnerabilidade a desastres e monitorar eventos meteorológicos, hidrológicos, geológicos, biológicos, nucleares e químicos. Para isso, deve-se integrar as políticas de ordenamento territorial, desenvolvimento urbano, saúde, meio ambiente, mudanças climáticas, gestão de recursos hídricos, geologia, infraestrutura, educação, ciência e tecnologia.

Para o cumprimento dessas metas A Lei apresenta formas de prevenção de desastres, determina levantamento e identificação das áreas de risco como obrigatória para o planejamento municipal, apoia a criação de um sistema de informações de monitoramento de desastres, determina deveres aos órgãos governamentais e entes federativos, solicita aos sistemas habitacionais a priorização da recolocação da população atingida e de moradores de áreas de risco e institui um cadastro nacional de municípios com áreas suscetíveis à ocorrência de desastres. Estes municípios cadastrados devem elaborar um mapeamento contendo as áreas suscetíveis e vulneráveis à risco, áreas de risco, criar um Plano de Contingência de Proteção e Defesa Civil, órgãos municipais de Defesa Civil e um plano de implantação de obras e serviços para redução de riscos.

A Lei Nº 12.593, de 18 de janeiro de 2012 (12.593/12), institui o Plano Plurianual (PPA) 2012-2015, lançado pelo Ministério do Planejamento, como um instrumento de planejamento governamental para definir diretrizes, objetivos e metas para viabilizar a implementação e a gestão de políticas públicas, orientar a definição de propriedades e auxiliar na promoção do desenvolvimento sustentável. O PPA 2012-2015 foca na prevenção de desastres e resulta de debates multisetoriais, onde houve a divisão de responsabilidades entre diversos setores para coordenar as ações do governo, abordando a preparação para a resposta e a atuação quando desastres ocorrem.

Desta forma, foram elaboradas as metas e objetivos do Programa Gestão de Riscos e Respostas a Desastres, que integra atividades entre os Ministérios da Integração Nacional, das Cidades, da Ciência e Tecnologia, de Minas e Energia e do Meio-Ambiente. O PPA 2012-2015 foi formatado por temas, buscando maior versatilidade das categorias multisetoriais que organizam o Plano e melhor esclarecimento da diversidade de arranjos empregados. O Plano é instrumento de planejamento que aproxima os Programas de comunicação do governo com a sociedade e por essa razão, o Plano Nacional de Gestão de Riscos e Resposta a Desastres Naturais

(PNGRRD), coordenado pela Casa Civil da Presidência da República, recebe o mesmo título do Programa no PPA e apoia-se na estrutura do Programa exposto no PPA 2012-2015. O PNGRRD inseriu o evento seca como alvo de intervenção pública e desastres naturais, tornou o recurso destinado ao investimento em prevenção e resposta a desastres naturais mais expressivo (R\$ 18,8 bilhões), inseriu o tema Desastres Naturais na agenda política e aumentou a priorização da política pública.

Para o levantamento e identificação de áreas de risco, o PNGRRD construiu os principais eixos para prevenção, com o mapeamento de suscetibilidade e de área de risco, estruturação de sistema de monitoramento de alerta, obras estruturantes, fortalecimento dos órgãos de Defesa Civil e apoio ao planejamento urbano para evitar a ocupação de áreas de risco. A instituição responsável pelo mapeamento é o Serviço Geológico do Brasil (CPRM), que iniciou as investigações colocando 35 geólogos em campo, para o estudo da situação em que os deslizamentos e monitoramento dos mesmos se encontravam em janeiro de 2012, com o objetivo de fornecer respostas imediatas para ocorrência de desastres no país e apoiar as defesas civis municipais, estaduais e nacional. A partir deste estudo inicial foram estabelecidas metas até 2014, com quatro linhas de ação:

- 1) Identificação e delimitação de áreas classificadas de risco a movimentos gravitacionais de massa e inundação, com objetivo de identificar, caracterizar e orientar a tomada de decisões para a redução dos danos resultantes de movimentos gravitacionais de massa e inundações. Este mapeamento também auxilia no conhecimento sobre os processos atuantes, contribuindo na tomada de decisões como intervenções estruturais, planejamento urbano, educação ambiental, entre outros.

O levantamento iniciou-se com a caracterização geológico-geotécnicas, em escalas de 1:1000 a 1:2000, com a utilização inicial de sensores remotos e bases cartográficas para reconhecimento preliminar. Após o levantamento pré-campo os profissionais técnicos, apoiados pela Secretaria de Estado de Defesa Civil e Coordenadorias Municipais de Defesa Civil (SEDEC e COMDEC) vão a

campo para setorização das áreas. A setorização foi elaborada através de um polígono envolvendo a área de risco, onde são anexadas fotos e descrições técnicas (geológicas, geológico-geotécnica, geomorfológica) para compreensão sobre os condicionantes, bem como a indicação do número de pessoas passíveis de serem afetadas. As setorizadas são classificadas em muito alto, alto, moderado e baixo risco, de acordo com a metodologia do Ministério das Cidades. Nas áreas de maior risco (alto e muito alto), foi estudada a viabilidade de intervenções estruturais, como estabilização e contenção de encostas. A setorização foi realizada em 286 municípios em 2012, abrangendo vasta área do território nacional, em praticamente todas as regiões fisiográficas brasileiras.

2) Mapeamento Municipal de Suscetibilidade a Movimentos Gravitacionais de Massa e Inundações de 286 municípios, indicando áreas de suscetibilidade de movimentos de massa, enchentes, inundações e corridas. O mapeamento de suscetibilidade está sob a responsabilidade do Serviço Geológico Nacional (CPRM) e Ministério de Minas e Energia (MME). Foi previsto no PAC e PPA Federal (2012-2015; 2014-2017), com o objetivo de gerar cartas que indiquem a potencialidade de ocorrência de processos naturais e induzidos em uma área, através de classes de probabilidade de ocorrência (IPT, 2007).

O estudo preliminar foi feito em escritório, com a análise do meio físico de cada município mapeado, onde são usadas ortofotos e modelos digitais de elevação. Na análise geral, visualizou-se de forma preliminar de unidades morfoestruturais, em escala 1:100000 e 1:150000. Dentre as feições analisadas, destaca-se a relação da geologia estrutural com as compartimentações de relevo. Em escala máxima de análise de 1:12500, são coletados dados georreferenciados referentes a cicatrizes, ravinas, campo de blocos, depósitos de acumulação, paredões rochosos e alagados. Após o levantamento inicial das principais feições de relevo, os dados são validados em campo e associados com as características geológicas e geomorfológicas não observadas anteriormente. Ao terminar o levantamento de campo, os dados são reajustados, relacionando dados extraídos em escritório com a

ferramenta SIG e dados de campo, resultando em mapas com classificações entre alta, média e baixa suscetibilidade a risco.

3) Desenvolvimento e implementação do Sistema de Cadastro de Deslizamentos e Inundações (SCDI), onde são criados cadastros de dados georreferenciados sobre deslizamentos e inundações. O Sistema foi desenvolvido em parceria da CPRM com as equipes de Defesa Civil municipais no cadastro de eventos ocorridos ou locais suscetíveis a movimento gravitacional de massa, inundações e enchentes, permitindo o armazenamento de dados, exportação de relatórios e também recuperação e pesquisa de dados. Quando o SCDI foi elaborado, disponibilizou-se primeiramente para o Município de Nova Petrópolis, Rio Grande do Sul, e será implementado em diversos municípios brasileiros com potencial para desastres relacionados a movimentos gravitacionais de massa, enchentes e inundações, com o objetivo de contribuir com a gestão das condicionantes dos riscos, facilitando a padronização e a descrição dos processos e criando um banco de dados com o histórico de desastres em cada local estudado (CPRM, 2013).

4) Cursos de capacitação de técnicos das defesas civis municipais, com aulas teóricas de 40 horas e prática de campo ministrado pela CPRM em acordo com o Ministério das Cidades, com ações conjuntas destinadas a capacitar técnicos municipais nas temáticas relacionadas ao diagnóstico, mapeamento e planejamento de intervenções para redução de riscos geológicos. O curso tem por finalidade capacitar os técnicos acerca das condicionantes desencadeadoras, tipologia dos processos dinâmicos de encostas e de áreas sujeitas a inundações e enchentes, para poderem contribuir de forma mais eficaz na atuação das funções que exercem (CPRM, 2013). Até setembro de 2014 estes cursos formaram mais de 1400 profissionais em todo país aptos para atuar na Defesa Civil e um Grupo Integrado de Ações Coordenadas (GRAC), capacitados e preparados para trabalhar em um sistema de proteção e atuação diante de uma situação de risco junto às prefeituras. Foram selecionados 823 municípios para o cumprimento das linhas de ação e criação de um banco de dados, massa crítica e inteligência sobre áreas de risco no Brasil (CPRM, 2014).

Para monitoramento, a CPRM em parceria com a Agência Nacional de Águas (ANA) do Ministério do Meio Ambiente (MMA) monitora, para coleta de dados de bacias hidrográficas, índices fluviométricos em diversos rios brasileiros, dando subsídio a prevenção de inundações e enchentes. Posteriormente o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) desenvolveu um Sistema Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais com o objetivo da redução dos danos causados por catástrofes naturais a partir do fornecimento de dados sobre o risco, suscetibilidade e vulnerabilidade à desastres. Para maior eficiência do Sistema, o governo criou em dezembro de 2011 o CEMADEN (Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais), que emite alerta para o Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres (CENAD). O CEMADEN trabalha em parceria com instituições estaduais e federais em todo o Brasil, como Institutos Meteorológicos, Institutos Ambientais e Serviços Geológicos estaduais para melhor agilidade para coletar e disseminar dados. Atualmente o CEMADEN, em parceria com estas instituições estaduais monitora 535 municípios nas regiões Sul, Sudeste, Centro Oeste, Norte e Nordeste.

Os projetos do CEMADEN envolvem o monitoramento de precipitações atmosféricas através de pluviômetros automáticos e semiautomáticos para ampliar os registros pluviométricos nacionais, contribuindo com a previsão de desastres naturais e reduzindo danos socioeconômicos e ambientais. O pluviômetro automático é instalado em locais próximos a áreas de risco, sendo necessária uma parceria com instituições capazes de armazenar o equipamento e o semiautomático é operado pela população que vive nas áreas de risco. O pré-requisito para este monitoramento é um mapeamento de áreas de risco e uma estimativa de extensão dos prováveis danos decorrentes de um desastre natural. Este levantamento é feito em municípios e principais regiões onde ocorreram desastres, como Sul, Sudeste e Nordeste no período de 2003 a 2011. A figura abaixo (Figura 2) resume a articulação entre os entes federados, citados no Arranjo Institucional, conectando-os de forma hierárquica, iniciando por instituições federais, passando por estaduais e, por fim, municipais.

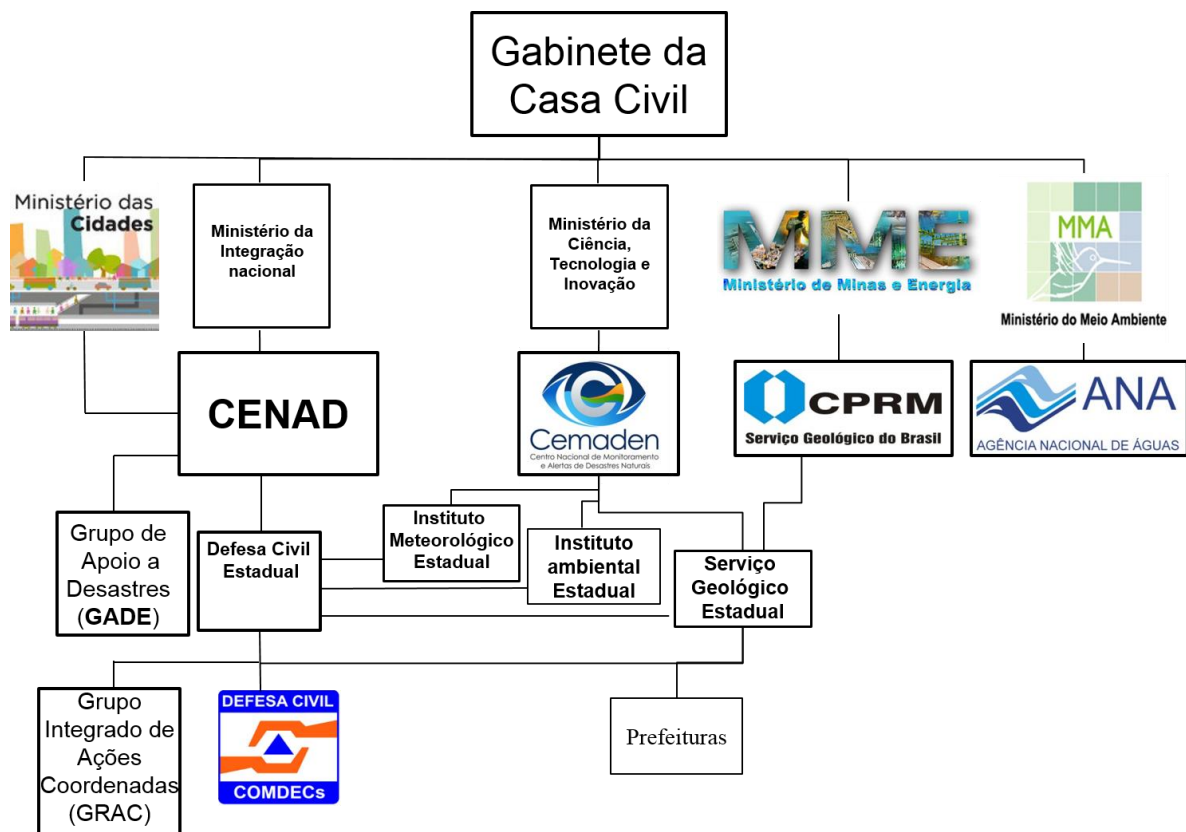


Figura 2: Principais instituições envolvidas na prevenção, ações diretas e estudos de desastres naturais. Fonte: Adaptado do DRM-RJ, 2013.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A formação de profissionais capacitados a trabalhar tanto no poder público como na iniciativa privada é fundamental para a elaboração de métodos, projetos e planos para prevenção de desastres. Uma equipe com potencial para estudos deve ser multidisciplinar, com diferentes formações para análise completa do meio físico, como profissionais na área de geologia, geografia, engenharia civil, engenharia geotécnica, meteorologia, profissionais treinados para atuar na Defesa Civil, gestores do poder executivo e com



conhecimento prático da região, que poderão orientar as principais mudanças do ambiente nos últimos anos.

Para elaborar um projeto, ou um plano de contenção de deslizamento, planejamento urbano e mitigação de áreas de risco, o profissional deve conhecer os principais parâmetros e dados em escala regional, pois o território nacional apresenta dimensões continentais, resultando em grande diversidade do meio físico, condicionada por uma vasta complexidade geológica e estrutural, conseqüentemente em grande variedade de formas de relevo e solos; da mesma forma que condiciona grande interrelação climática, que resulta em diferentes regiões de regimes pluviométricos e amplitudes térmicas. Estas variações no território brasileiro culminam em distintas características geológico-geotécnicas, que ficam evidentes quando faz-se uma análise integrada dos tipos de processos geológico-geotécnicos predominantes em cada região. De forma associada ao uso do meio físico, há a cultura de uso e ocupação de espaços impróprios para construção de moradias predominantemente pela população de baixa renda, produzindo alterações, como cortes impróprios no talude e aterros que favorecem a instabilidade de encostas, causando danos sociais e perdas materiais desencadeados por fatores antrópicos.

Para o preparo de profissionais capacitados a atuar em diferentes regiões do território brasileiro, as universidades, por sua vez, deveriam incentivar a criação de disciplinas e pesquisas que abordassem desastres naturais, respaldo legal para atuação de instituições públicas e privadas e planejamento urbano de forma prática, direcionada e eficaz. Esta capacitação deve se dar através do ensino e pesquisas para o desenvolvimento de ações diretas, estudos geológico-geotécnicos, principais modelos adotados para mapeamento diferentes regiões, uso de modelagem de terreno para levantamento geomorfométrico, estudos de padrões regionais de áreas com terrenos impróprios para construção, incentivos a formalização de métodos e novas responsabilidades e demandas a instituições através de leis e projetos.

Mesmo com as mudanças nas políticas acerca de desastres naturais, os materiais disponíveis para consulta pela internet são escassos, apresentam poucos dados técnicos, testes, ensaios e metodologias adotadas para diferentes regiões do país. Desta forma fica evidente a falta de material para consulta da população e para pesquisa de profissionais com qualificação técnica para elaborar trabalhos acadêmicos e desenvolver novas soluções.

As novas políticas elaboradas após o desastre de 2011 representam o aumento da preocupação dos governantes acerca de várias áreas, tal como a ocupação de áreas impróprias para moradia, a falta de fiscalização do meio físico, área urbana e planejamento urbano, falta de profissionais qualificados para atuarem na prevenção, monitoramento e com ações diretas. Porém esta preocupação dever-se-á ser revertida de forma consolidada a população, através de novos investimentos para que os entes federados responsáveis tenham estrutura e tecnologia para desempenhar com excelência as metas e deveres citados neste trabalho, resultando no aumento de dados técnicos e estudos sobre a remediação de áreas com potencial a desastres e remediação de áreas de risco.

Precisa-se também de fiscalização para que os mapeamentos e alertas vindos deste tipo de estudo sejam respeitados pela população e pelas prefeituras para o planejamento e expansão das cidades, bem como a mobilização de famílias já situadas em locais impróprios para casas em áreas seguras quando necessário. As casas em área inadequadas devem ser demolidas em um curto prazo de tempo para que não seja reabitada e a área deve ser fiscalizada para que não haja novas construções, da mesma forma que, as novas moradias devem ter custo baixo para que a população que aceitou sair da área de risco possa arcar com as despesas.

Os problemas relacionados a riscos afetam todas as pessoas de forma nivelada, porém na maioria dos casos atingem de forma direta pessoas de classes menos favorecidas da sociedade, as comunidades que moram nas áreas de risco, pois, grande parte das pessoas que moram em áreas inapropriadas são de baixa renda, sem saneamento básico, em encostas às

margens de rios, em áreas densamente povoadas. Portanto, além do olhar técnico, deve-se apurar o olhar social, de interesse dos administradores públicos resolverem e estudarem não só o meio físico, mas a parte social para o desenvolvimento de grupos que não tem incentivo do governo.

## REFERÊNCIAS

BANCO MUNDIAL. Avaliação de Perdas e Danos: Inundações e Deslizamentos na Região Serrana do Rio de Janeiro. Brasília: Banco Mundial, Novembro de 2012. Disponível em: [http://www.ecapra.org/sites/default/files/documents/DaLA%20Rio%20de%20Ja%20neiro%20Final%202%20Baixa%20Resolucao\\_0.pdf](http://www.ecapra.org/sites/default/files/documents/DaLA%20Rio%20de%20Ja%20neiro%20Final%202%20Baixa%20Resolucao_0.pdf). . Acessado em: 8 de fevereiro de 2014.

BERTONE, Pedro. Gestão de risco e resposta a desastres naturais: A visão do planejamento. In: CONGRESSO DE GESTÃO PÚBLICA – COSAD. VI, 2013, Brasília – DF: 16, 17 e 18 de abril de 2013, página 1-24. Disponível em: <http://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ved=0CDQQFjAB&url=http%3A%2F%2Fconsadnacional.org.br%2Fwp-content%2Fuploads%2F2013%2F05%2F069-GEST%25C3%2583O-DE-RISCOS-E-RESPOSTA-A-DESASTRES-NATURAIS-A-VIS%25C3%2583O-DO-PLANEJAMENTO.pdf&ei=jb5NU9TMGculsQTc84H4Ag&usg=AFQjCNEVDNP-ISu6mfb36ZMyOcTeMKvEyA&sig2=HDwmeTO7uIFlithTnTo9wg&bvm=bv.64764171,d.cWc..> Acessado em: 27 de abril de 2014.

BRASIL, 2012a. LEI Nº 12.608, DE 10 DE ABRIL DE 2012. Disponível em: <file:///C:/Users/Isis%20Sacramento/Downloads/lei%2012608%20de%2010-04-2012%20-%20protecao%20e%20defesa%20civil.pdf>. Acessado em: 15 de fevereiro de 2014.

BRASIL, 2012b. Nova Friburgo adere à campanha da ONU para redução de consequências de desastres. Disponível em: <http://www.brasil.gov.br/defesa-e-seguranca/2012/05/nova-friburgo-adere-a-campanha-da-onu-para-reducao-de-consequencias-de-desastres>. Acesso em: 12 setembro de 2014.

BRASIL. Ministério do Planejamento. Plano Nacional de Gestão de Riscos e Resposta a Desastres Naturais. 2012. Disponível em: [http://www.planejamento.gov.br/secretarias/upload/Arquivos/pronunciamentos/apresentacoes/2012/120808\\_Plano\\_Nac\\_Risco\\_2.pdf](http://www.planejamento.gov.br/secretarias/upload/Arquivos/pronunciamentos/apresentacoes/2012/120808_Plano_Nac_Risco_2.pdf). Acessado em: 23 de março de 2014.

BRASIL. Ministério das Cidades/ Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT. **Mapeamento de Riscos em encostas e Margens de Rios**. Brasília: Ministério das Cidades; Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT, 2007.

CEMADEN, Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais. Projeto Pluviômetros nas Comunidades. 2014. Disponível em: <http://www.cemaden.gov.br/pluviometros/>. Acessado em: 13 de março de 2014.

CEMADEN, Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais. Projeto Pluviômetros Automáticos. 2013-2014. Disponível em: <http://www.cemaden.gov.br/pluviometros/>. Acessado em: 13 de março de 2014.

CPRM, SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. A Atuação do Serviço Geológico do Brasil – CPRM na gestão de riscos e respostas a desastres naturais. 2013. Acessado em: 03 de abril de 2014. Disponível em: [http://www.cprm.gov.br/gestao/Atuacao\\_CPRM\\_Programa\\_Gestao\\_Riscos.pdf](http://www.cprm.gov.br/gestao/Atuacao_CPRM_Programa_Gestao_Riscos.pdf)

CPRM, SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. Riscos Geológicos. 2014. Disponível em: <http://www.cprm.gov.br/publique/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?sid=38>. Acessado em Agosto de 2014.

DRM-RJ, DEPARTAMENTO DE RECURSOS MINERAIS – RIO DE JANEIRO. Apresentação no Fórum Permanente de Acidentes Naturais – Prevenção, contingência, emergência e políticas públicas. In: FÓRUM PERMANENTE DE ACIDENTES NATURAIS, 2012, Rio de Janeiro: DRM-RJ, 29 de Janeiro de 2013.

DRM-RJ, DEPARTAMENTO DE RECURSOS MINERAIS – RIO DE JANEIRO. Relatório Técnico – Petrópolis – RJ 03/2013. Desastre março/13 de escorregamentos em Petrópolis. Petrópolis: DRM-RJ, março de 2013. Disponível em: <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:7rjyABXJnrlJ:www.dr m.rj.gov.br/index.php/downloads/category/28-relatrios%3Fdownload%3D355%253Adesastre-marco-13-de-escorregamentos-em-petropolis+%&cd=1&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br> . Acessado em: 15 de abril de 2014.

EM-DAT 2009. Emergency Database. OFDA/CRED – The Office of US Foreign Disaster Assistance / Centre for Research on the Epidemiology of Disasters – Université Catholique de Louvain, Brussels, Belgium. Disponível em: <http://www.emdat.be> . Acessado em 9 de janeiro de 2014.

IPT, INSTITUTO DE PESQUISA TECNOLÓGICA. Serviço Geológico do Brasil e IPT fazem parceria com ênfase na prevenção de desastres naturais. São Paulo: IPT, 19/06/2013. Disponível em: [http://www.ipt.br/noticia/691-mapas\\_de\\_suscetibilidade.htm](http://www.ipt.br/noticia/691-mapas_de_suscetibilidade.htm) . Acessado em: 24 de março de 2014

MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO. Programa 2040 - Gestão de riscos e respostas a desastres. Plano Plurianual 2012-2015 - Anexo X. Disponível em: [http://www.integracao.gov.br/c/document\\_library/get\\_file?uuid=e008bc1e-64bb-4eab-ac09-50451032c336&groupId=10157](http://www.integracao.gov.br/c/document_library/get_file?uuid=e008bc1e-64bb-4eab-ac09-50451032c336&groupId=10157). Acessado em: 23 de julho de 2014

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO. Lançado Plano Nacional para prevenção de desastres naturais. Ministério do Planejamento, 08/08/2012. Disponível em: <http://www.pac.gov.br/noticia/c1619715>. Acessado em: 08 de junho de 2014.

OFDA/CRED – The office of US Foreign Disaster Assistance/Centre for research on the Epidemiology of Disasters – Université Catholique de Louvain – Annual Disaster Statistical Review 2008 – The numbers and trends, Brussels, Belgium, 2009. Acessado em: 23 de novembro de 2014. Disponível em: [www.cred.be/sites/default/files/ADSR\\_2008.pdf](http://www.cred.be/sites/default/files/ADSR_2008.pdf)

PRATES, Izabel. CPRM mostra as ações em áreas de riscos de desastres naturais. Mundogeo, 2014. Disponível em: <http://mundogeo.com/blog/2014/09/23/cprm-mostra-as-acoes-em-areas-de-riscos-de-desastres-naturais/>. Acessado em: 16 de Setembro de 2014.

Tominaga, Lídia Keiko; Santoro, Jair; Amaral, Rosangela do. **Desastres naturais: conhecer para prevenir**. São Paulo: Instituto Geológico, 2009.